

KAJIAN SIFAT FISIK KIMIA DAN ANTIBAKTERI PASTA BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.)

*Study of Physical, Chemical, dan Antibacterial Properties of Cucumber Tree Paste
(Averrhoa bilimbi L.)*

Gilang Mahardika¹, Supriyanto^{1*}, Rakhmawati¹

¹Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura
Jl. Raya Telang, PO. BOX 2 Kamal, Bangkalan 69162

*Email: maspri1704@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan buah : air dan lama pemanasan terhadap sifat fisik, kimia, dan antibakteri pasta belimbing wuluh. Penelitian ini dimulai dengan membuat pasta belimbing wuluh menggunakan perbandingan buah : air pada saat proses blending yakni 1 : 1, 1 : 2, dan 1 : 3. Kemudian pada proses pemanasan pasta dengan perbedaan lama pemanasan 10 dan 15 menit. Pengujian yang dilakukan meliputi uji kadar air metode gravimetri (oven), uji total padatan terlarut menggunakan refraktometer genggam, uji viskositas menggunakan Viskometer Rion VT-04, dan uji antibakteri metode difusi agar dengan suspensi bakteri *Escherichia coli* media pertumbuhan bakteri nutrient broth dan nutrient agar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan buah : air memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air, total padatan terlarut, viskositas, dan antibakteri pasta belimbing wuluh. Kemudian lama pemanasan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air, total padatan terlarut, viskositas, dan antibakteri pasta belimbing wuluh.

Kata kunci: *Antibakteri, pasta belimbing wuluh, fisik dan kimia*

ABSTRACT

The aims of this study is to determine the effects of fruit : water ratio and heating time on physical, chemical, and antibacterial properties of cucumber tree paste. This research was started by making cucumber tree paste with fruit : water ratio during blending process, by 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, then during heating process of paste with difference in heating time of 10 and 15 minutes. The tests carried out included water content test by the gravimetric method (oven), total dissolved solids test by using a handled refractometer, viscosity test using Rion VT-04 viscometer, and antibacterial activity test using agar diffusion method with *E. coli* suspension, nutrient broth and nutrient agar as growth medium. The results showed that fruit : water ratio and heating time had a significant effect on the value of water content, total dissolved solids, viscosity, and antibacterial properties of cucumber tree paste.

Keywords: *Antibacterial, cucumber tree paste, physical and chemical*

PENDAHULUAN

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), tanaman yang banyak tumbuh subur di pekarangan rumah. Tanaman ini cenderung minim perawatan, cukup disiram teratur pagi dan sore hari maka akan menghasilkan buah yang melimpah. Namun kelimpahan buah belimbing wuluh yang ada tidak diiringi dengan pemanfaatan yang maksimal. Buah belimbing wuluh seringkali hanya dibiarkan berjatuh di tanah sekitar pohon tanpa ada perlakuan lebih lanjut. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) (2020) menyatakan bahwa dalam kurun waktu 3 tahun yakni pada periode 2016-2018 hasil panen buah belimbing wuluh di Indonesia senantiasa mengalami peningkatan. Hasil panen buah belimbing wuluh pada 2016 mencapai 78.762 ton, kemudian pada 2017 sebanyak 85.321 ton, dan pada tahun 2018 memperoleh panen 101.553 ton. Angka tersebut diprediksi akan terus meningkat dalam beberapa tahun ke depan, sehingga penelitian-penelitian terkait belimbing wuluh sangat diperlukan guna kesejahteraan masyarakat.

Belimbing wuluh memiliki rasa masam yang menjadikan masyarakat kurang suka memakannya secara langsung. Namun dibalik rasa masam yang dominan pada belimbing wuluh, tersimpan berbagai manfaat dan kandungan senyawa yang luar

biasa khususnya dalam bidang kesehatan. Masyarakat seringkali menggunakan buah belimbing wuluh yang dihancurkan sebagai masker untuk mengatasi jerawat. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa terdapat berbagai kandungan senyawa pada belimbing wuluh, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Fahrunnida and Pratiwi, 2009) membuktikan bahwa belimbing wuluh mengandung senyawa saponin yang banyak terdapat pada bagian buah tanaman sebagai antimikroba dan antifungi. Hanifah, Suhartina, and Saptarini (2014) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa tanin yang mampu mengurangi penyerapan makanan dengan cara mengendapkan mukosa pada permukaan usus, sehingga dapat mengurangi berat badan. Di dalam penelitian lain Hasim *et al.* (2019) menyebutkan bahwa salah satu senyawa fitokimia yang terdapat pada belimbing wuluh adalah flavonoid yang berpotensi sebagai sumber antibakteri dengan mekanisme kerja menghambat metabolisme energi bakteri.

Salah satu faktor penyebab kerusakan bahan pangan adalah adanya bakteri pembusuk. Aktivitas antibakteri menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk pada bahan pangan, sehingga membuat umur simpan bahan tersebut menjadi lebih lama dari biasanya.

Belimbing wuluh dalam beberapa penelitian terdahulu disebutkan memiliki sifat antibakteri. Seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh (Ardananurin, Winarsih, and Widayat 2004) yang menyebutkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Di dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa konsentrasi hambat minimum ekstrak belimbing wuluh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* adalah pada konsentrasi 10%. Melihat potensi belimbing wuluh yang melimpah dengan berbagai kandungan senyawa yang ada di dalamnya, maka perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satu alternatif pengolahan adalah produk pasta buah.

Produk pasta buah tergolong masih belum banyak diketahui oleh masyarakat secara umum. Hal ini karena produk pasta buah yang merupakan produk antara/setengah jadi, sehingga harus dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk bisa dikonsumsi. Produk kental berbahan dasar buah-buahan seringkali digunakan sebagai bahan tambahan pada industri pangan. Pada industri farmasi digunakan sebagai bahan tambahan pembuatan salep. Pada industri kosmetik digunakan sebagai bahan dasar pembuatan masker wajah.

Beberapa keunggulan produk pasta yakni sebagai *intermediate product*

sehingga sangat memungkinkan produsen untuk mengolahnya menjadi berbagai olahan. Kemudian keunggulan lain produk pasta memiliki tingkat stabilitas yang baik, sehingga mampu mempertahankan tekstur produk lanjutan. Disamping itu produk pasta ditambahkan pada produk pangan untuk memberikan warna dan aroma khas buah tersebut. Berdasarkan berbagai uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh perbandingan buah : air dan perbedaan waktu pemanasan terhadap sifat fisik, kimia, dan antibakteri pasta buah belimbing wuluh.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan-peralatan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian pasta belimbing wuluh adalah timbangan manual Camry EK4150 diproduksi di Indonesia, timbangan analitik OHAUS CP214 diproduksi di USA, blender Oxone Ox-864n diproduksi di Indonesia, oven Memmert UN 55 53L diproduksi di Jerman, refraktometer ATAGO Master-alpha diproduksi di Jepang, viscometer rion vt 04 diproduksi di Jepang, autoklaf Hirayama HVE-50 diproduksi di Jepang, inkubator Memmert IN 260 diproduksi di Jerman, dan jangka sorong INSIZE 1214-150 diproduksi di Indonesia.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian pasta belimbing wuluh adalah buah belimbing wuluh dari Indonesia, carboxymethyl cellulose merk koepoe koepoe diproduksi di Indonesia, natrium benzoate merk koepoe koepoe diproduksi di Indonesia, nutrient broth Merck diproduksi di USA, nutrient agar Merck diproduksi di USA, alcohol dengan kemurnian 70% diproduksi di Indonesia, aquadest diproduksi di Indonesia.

Proses Pembuatan Pasta

Pembuatan pasta dimulai dengan mencuci 600 gram buah belimbing wuluh dengan tujuan untuk membersihkan kotoran yang menempel pada buah. Kemudian dilanjutkan proses *blanching* suhu 85°C selama 10 menit dengan memanfaatkan uap panas untuk inaktivasi enzim pada buah. Setelah itu dilakukan proses blending, buah belimbing wuluh dihancurkan menggunakan blender dengan 3 level perbandingan buah : air (1:1, 1:2, dan 1:3) masing-masing selama 5 menit untuk menghasilkan bubur belimbing wuluh. Selanjutnya bubur belimbing wuluh disaring untuk memisahkan antara ampas yang berupa serat dan filtrat belimbing wuluh.

Filtrat belimbing wuluh yang diperoleh menghasilkan 3 macam filtrat

dengan konsentrasi yang berbeda. Kemudian dilakukan formulasi perlakuan sebanyak 6 perlakuan. Rincian formulasi perlakuan adalah filtrat belimbing wuluh (97,9%), carboxymethyl cellulose (2%), dan natrium benzoat (0,1%). Setelah itu masing-masing formulasi dihomogenkan selama 10 menit. Selanjutnya 3 formulasi (1:1, 1:2, dan 1:3) dipanaskan pada suhu 100°C selama 10 menit. Kemudian 3 formulasi (1:1, 1:2, dan 1:3) dipanaskan pada suhu yang sama selama 15 menit sesuai perlakuan. Pasta yang telah masak didinginkan terlebih dahulu kemudian dikemas menggunakan kemasan botol plastik polyethylene terephthalate 150 gr.

Analisis Data

Uji kadar air (Sudarmaji dkk, 1970)., Uji Total Padatan Terlarut , (BSN, 2004). **Uji Viskositas** (Susanto and Yuwono 2001) dan Uji Aktivitas Antibakteri (Yasni 2013).

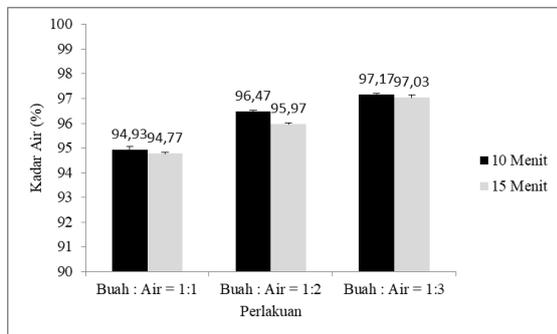
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Air menjadi elemen fungsional dalam kehidupan, tak terkecuali pada bahan pangan. Kadar air suatu bahan pangan menunjukkan banyaknya air yang ada dalam bahan pangan. Kadar air dalam produk pasta menjadi parameter penting karena mempengaruhi mutu dan umur simpan.

Tabel 1. Nilai kadar air berbagai perlakuan pasta belimbing wuluh

Perbandingan buah : air	Lama pemanasan (menit)	Kadar air
1 : 1	10	94,933±0,116 ^a
	15	94,767±0,058 ^b
1 : 2	10	96,467±0,058 ^c
	15	95,967±0,058 ^d
1 : 3	10	97,167±0,058 ^e
	15	97,033±0,116 ^e



Gambar 1. Grafik nilai kadar air pasta belimbing wuluh berbagai perlakuan

Berdasarkan **Gambar 1**, dapat diketahui bahwa perbandingan buah : air mempengaruhi kadar air pasta belimbing wuluh. Pada diagram tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi perbandingan buah : air maka semakin meningkat kadar air pasta belimbing wuluh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Srihari et al. 2010) yang menyatakan bahwa semakin banyak air yang ditambahkan pada suatu bahan maka semakin tinggi kadar air bahan tersebut. Kemudian dapat diketahui juga bahwa lama pemanasan mempengaruhi kadar air pasta belimbing wuluh. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin menurun kadar air pasta belimbing wuluh. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin lama pemanasan pada suatu bahan, maka

akan meningkatkan penguapan air bahan tersebut. Sehingga ketika bahan mengalami penguapan air yang banyak, maka kadar air bahan tersebut menurun (Paramastuti, Tamrin, and Hermanto 2017).

Kadar air pada belimbing wuluh dalam penelitian ini relatif tinggi. Kadar air pasta belimbing wuluh yang tinggi disebabkan tingginya kadar air buah belimbing wuluh (93%) dan penambahan air pada saat proses penghancuran buah menggunakan blender. Kadar air yang tinggi pada suatu bahan berpengaruh pada parameter uji lainnya (total padatan terlarut dan viskositas).

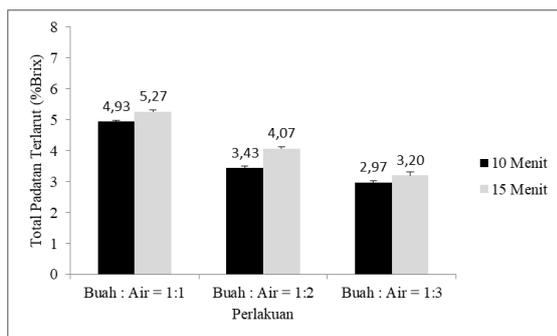
Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut menunjukkan jumlah zat padat (ion, senyawa, koloid, dan lain-lain) yang terlarut dalam benda cair. Total padatan terlarut menjadi parameter penting dalam produk pasta. Hal ini karena jumlah padatan mempengaruhi parameter mutu dan berhubungan kuat dengan kekentalan pasta.

Tabel 2. Nilai total padatan terlarut berbagai perlakuan pasta belimbing wuluh

Perbandingan buah : air	Lama pemanasan (menit)	Total padatan terlarut
1 : 1	10	4,933±0,058 ^a
	15	5,267±0,058 ^b
1 : 2	10	3,433±0,058 ^c
	15	4,067±0,058 ^d
1 : 3	10	2,967±0,058 ^e
	15	3,200±0,100 ^f

Berdasarkan hasil analisis statistik pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan ada pengaruh nyata perlakuan perbandingan air dan buah dan lama pemanasan terhadap kandungan total padatan terlarut. Nilai total padatan terlarut tertinggi diperoleh pada perlakuan perbandingan buah dan air 1:1 dengan lama perebusan 10 menit. Perlakuan perbandingan buah dan air 1:3 dengan lama perebusan 2 menit diperoleh nilai total padatan terlarut terendah.



Gambar 2. Grafik nilai total padatan terlarut pasta belimbing wuluh berbagai perlakuan

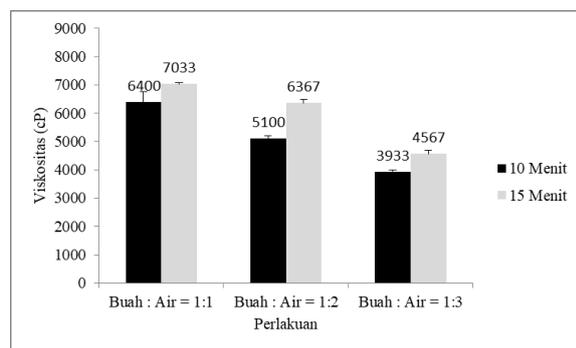
Berdasarkan **Gambar 2**, diketahui bahwa perbandingan buah : air mempengaruhi total padatan terlarut pasta belimbing wuluh. Pada diagram tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi perbandingan buah : air, maka semakin rendah total padatan terlarut pasta

belimbing wuluh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al. 2017) yang menyatakan bahwa penambahan air pada bahan akan menurunkan jumlah padatan yang terlarut pada bahan tersebut. Kemudian dapat diketahui juga bahwa lama pemanasan mempengaruhi total padatan terlarut pasta belimbing wuluh. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin tinggi total padatan terlarut pasta belimbing wuluh. Hal ini sesuai dengan teori bahwa ada keterkaitan antara total padatan terlarut dengan kadar air. Seperti pada **Gambar 1**, pemanasan pada bahan akan menurunkan kadar air karena disebabkan penguapan air pada bahan tersebut, namun pada padatan bahan tidak ikut menguap. Sehingga semakin lama waktu pemanasan, maka total padatan terlarut bahan tersebut akan meningkat (Sari et al. 2017).

Tabel 3. Nilai viskositas berbagai perlakuan pasta belimbing wuluh

Perbandingan buah : air	Lama pemanasan (menit)	Viskositas
1 : 1	10	6400,0±360,6 ^a
	15	7033,3±57,7 ^b
1 : 2	10	5100,0±100,0 ^c
	15	6366,7±115,5 ^a
1 : 3	10	3933,3±57,7 ^d
	15	4566,7±115,5 ^e

Total padatan terlarut pasta belimbing wuluh pada penelitian ini relatif rendah. Hal ini karena kadar air pasta belimbing wuluh yang tinggi menyebabkan rendahnya total padatan terlarut. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Mamuaja and Helvriana 2017) tentang karakteristik pasta tomat menyebutkan bahwa pasta tomat dengan kadar air 77% memiliki total padatan terlarut 23,87%Brix. Sehingga dari penelitian ini dan terdahulu dapat dilihat bahwa kadar air berbanding terbalik dengan total padatan terlarut.



Gambar 3. Grafik nilai viskositas pasta belimbing wuluh berbagai perlakuan

Viskositas

Viskositas suatu bahan menunjukkan tingkat kekentalan bahan. Viskositas dalam produk pasta menjadi parameter atau karakteristik penting. Hal ini disebabkan

produk pasta merupakan produk kental, sehingga mutlak memiliki tingkat kekentalan tertentu.

Berdasarkan **Tabel 3**. Perlakuan perbandingan buah dan air 1:1 dan lama perebusan 15 menit mempunyai viskositas tertinggi dan viskositas terendah pada perlakuan perbandingan air dan air 1:3 dengan lama pemansasan 10 menit.

Berdasarkan **Gambar 3**. diketahui bahwa perbandingan buah : air mempengaruhi viskositas pasta belimbing wuluh. Pada diagram dapat dilihat bahwa semakin tinggi perbandingan buah : air, maka semakin rendah tingkat kekentalan (viskositas) pasta belimbing wuluh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Srihari et al. 2010) yang menyatakan bahwa semakin banyak air yang ditambahkan pada suatu bahan maka semakin encer atau semakin rendah viskositas bahan tersebut. Kemudian dapat diketahui bahwa lama pemanasan mempengaruhi viskositas pada pasta belimbing wuluh. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin meningkat viskositas pada pasta belimbing wuluh. Hal

ini sesuai dengan teori bahwa ada keterkaitan antara viskositas dengan kadar air dan total padatan terlarut.

Seperti pada **Gambar 1.** dapat dilihat bahwa pemanasan pada suatu bahan akan memperbanyak penguapan air dan terjadilah penurunan kadar air. Kemudian pada **Gambar 2.** dapat dilihat bahwa ketika air menurun, maka total padatan terlarut meningkat. Sehingga ketika jumlah padatan pada suatu bahan tinggi, maka bahan tersebut akan mengental (viskositas meningkat) (Paramastuti et al. 2017).

Viskositas belimbing wuluh pada penelitian ini relatif rendah. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Usman, Herawati, and Fitriani 2019) menyebutkan bahwa formulasi 90% pasta tomat dan 10% sari wortel menghasilkan total padatan terlarut 27,67% dan viskositas 23.830 Cp. Sehingga dari penelitian ini dan terdahulu dapat diketahui bahwa viskositas berbanding lurus dengan total padatan terlarut.

Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri menunjukkan kemampuan suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Setiap bahan memiliki aktivitas antibakteri yang berbeda-beda. Karena perbedaan kandungan senyawa tiap bahan.

Berdasarkan **Tabel 4.** dapat dilihat bahwa nilai diameter zona hambat perlakuan perbandingan 1:1 pemanasan 10 menit mempunyai daya hambat paling luas.

Perlakuan perbandingan buah dan air 1:3 dengan pemanasan 15 menit mempunyai daya hambat paling rendah.

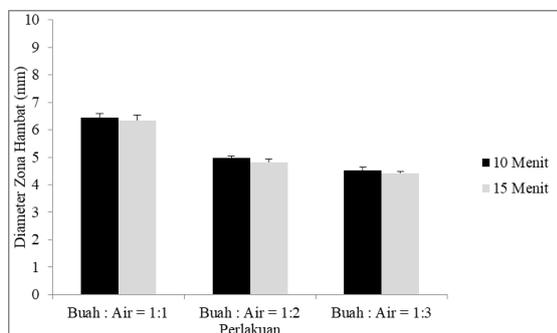
Berdasarkan **Gambar 4.** diketahui bahwa perbandingan buah : air mempengaruhi aktivitas antibakteri yang dalam hal ini adalah kemampuan pasta belimbing wuluh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pada diagram dapat dilihat bahwa semakin tinggi perbandingan buah : air (encer), maka semakin rendah aktivitas antibakteri pada pasta belimbing wuluh. Sebaliknya semakin rendah perbandingan buah : air (pekat) maka semakin tinggi aktivitas antibakteri pasta belimbing wuluh. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rastina, Sudarwanto, and Wientarsih 2015) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi (pekat) suatu larutan, maka semakin tinggi aktivitas antibakteri larutan tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri.

Pada **Gambar 4.** dapat diketahui bahwa lama pemanasan mempengaruhi aktivitas antibakteri pada pasta belimbing wuluh. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin rendah aktivitas antibakteri pasta belimbing wuluh. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin lama pemanasan terhadap suatu bahan akan menurunkan aktivitas antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan kecilnya zona hambat

Tabel 4. Nilai diameter zona hambat berbagai perlakuan pasta belimbing wuluh

Perbandingan buah : air	Lama pemanasan (menit)	Viskositas
1 : 1	10	6,450±0,131 ^a
	15	6,347±0,182 ^a
1 : 2	10	4,977±0,067 ^b
	15	4,823±0,101 ^b
1 : 3	10	4,523±0,115 ^c
	15	4,417±0,067 ^c

pertumbuhan bakteri (Suarsana 2011). Aktivitas antibakteri yang ada pada pasta belimbing wuluh karena memiliki kandungan senyawa flavonoid. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan menghambat metabolisme energi bakteri (Hasim et al. 2019). Namun senyawa flavonoid bersifat sensitif terhadap panas, sehingga akan mengalami penurunan apabila diberikan perlakuan pemanasan. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin banyak senyawa flavonoid yang terdegradasi (Syafrida, Darmanti, and Izzati 2018).



Gambar 4. Grafik nilai aktivitas antibakteri pasta belimbing wuluh berbagai perlakuan

KESIMPULAN

1. Semakin tinggi perbandingan buah belimbing wuluh : air akan meningkatkan kandungan air tetapi menurunkan padatan terlarut, viskositas dan antibakteri.
2. Semakin tinggi suhu pemanasan akan menurunkan kadar air tetapi akan meningkatkan padatan terlarut, viskositas dan antibakteri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua Dosen dan Laboran Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura yang senantiasa memberikan saran dan masukan sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardananurin, A, Winarsih, S and Widayat, M. 2004. The efficacy test of pickle fruit flower (*Averrhoa bilimbi* L.) decoc as an antimicrobial agent to *Salmonella typhi* in vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* XX:30–34.
- BSN. 2004. *Syarat Mutu Saus*. Jakarta.
- Fahrnunida, and Pratiwi, R. 2009. Kandungan saponin buah, daun, dan

- tangkai belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). 220–24.
- Hanifah, I.R., Suhartina, and Saptarini, O. 2014. Pemanfaatan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) dalam bentuk infusa dan sediaan celup terhadap penurunan berat badan. *Jurnal Farmasi Indonesia* 11(2):101–8.
- Hasim, H, Arifin, Y.Y, Andrianto, D and Faridah, D.N. 2019. Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 8(3):86. doi: 10.17728/jatp.4201.
- Kholmi, M. 2019. *Akuntansi manajemen*. Malang: UMM Press.
- Mamuaja, C.F., and Helvriana, L. 2017. karakteristik pasta tomat dengan penambahan asam sitrat selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan* 5(1):17–23.
- Mulyadi. 2007. *Sistem akuntansi*. Jakarta: Salemba.
- Paramastuti, A. C, Tamrin, and Hermanto. 2017. Pengaruh metode pasteurisasi dan penambahan tween 80 terhadap karakteristik organoleptik dan kualitas fisik santan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan* 2(1):325–34.
- Rastina, M. S, and Wientarsih, I. 2015. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kari (*Murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *escherichia coli*, dan *pseudomonas sp.* *Jurnal Kedokteran Hewan - Indonesian Journal of Veterinary Sciences* 9(2):185–88. doi: 10.21157/j.ked.hewan.v9i2.2842.
- Sari, N. T, Riayah, P.D., Fasya, N., Mardziyati A, Fadhilah N. B, and Nuryanti. 2017. Pengembangan formulasi pasta antiinflamasi piroksikam berbasis ampas tahu dalam pemanfaatan limbah tahu di Purwokerto.” *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 15(2):148. doi: 10.35814/jifi.v15i2.505.
- Srihari, E, Lingganingrum, S F., Hervita, R and Wijaya, S.H. 2010. Pada pembuatan santan kelapa bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses* 4–5.
- Suarsana, I. Nyoman. 2011. Physicochemical characterization of bacteriocin extracted from yogurt. *Buletin Veteriner Udayana* 3(1):1–8.
- Sudarmadji, S., Haryono, B and Suhardi. 1997. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian (Edisi Keempat)*. Yogyakarta: Liberty.
- Susanto, T., and S. Yuwono. 2001. *Pengujian fisik pangan*. Surabaya: Unesa Press.
- Syafrida, M, Darmanti, S and Izzati, M. 2018. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar air, kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan daun dan umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi* 20(1):44. doi: 10.14710/bioma.20.1.44-50.
- Usman, N B, Herawati, N and Fitriani, S. 2019. Mutu saus dengan bahan dasar tomat, wortel, dan minyak sawit merah. 13(2):1–11.
- Yasni, S. 2013. *Teknologi pengolahan dan pemanfaatan produk ekstraktif rempah*. Bogor: IPB Press.